

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-139912
 (43)Date of publication of application : 14.06.1991

(51)Int.Cl.

H03H 9/19

J1017 U.S. PTO
 10/083380
 02/27/02

(21)Application number : 01-278039
 (22)Date of filing : 25.10.1989

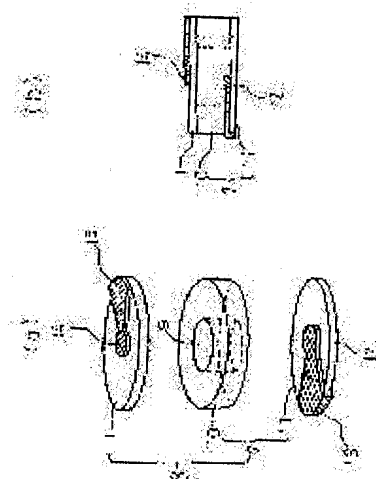
(71)Applicant : NIPPON DEMP A KOGYO CO LTD
 (72)Inventor : OKAZAKI MASAKI

(54) PIEZOELECTRIC VIBRATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve workability and various electric characteristics by forming a reinforcing plate using the bottom of a hole formed on one face side as an electrode, sticking a piezoelectric chip to one face side of the reinforcing plate, forming an electrode on the other main face side of the piezoelectric chip and exciting a part corresponding to the hole of the chip as a vibration area part.

CONSTITUTION: The reinforcing plate 7 is formed by the same material as that of a crystal chip 1 and constituted of a laminated body of a reinforcing plate body 1 on which a through hole 9 is formed and an exciting electrode plate 11 and the electrode plate 11 is constituted by forming an exciting electrode 12 on its center part and extruding a leading electrode 13 on its outer peripheral part. After sticking the plate 7 to one main face of the chip 1, a combined plate 8 is ground e.g. from both the sides. The outer peripheral part joined with the plate 7 of the chip 1 is set up as a vibration suppressing part and its center part opposed to the hole 9 is set up as a vibration area part. After grinding the vibration area part, the exciting electrode 12 is formed on the center of the vibration area part on the other main face of the chip 1 and the leading electrode 13 is extruded on the outer peripheral part. Consequently, workability and various electric characteristics can be improved and the piezoelectric vibrator appropriate for high frequency can be offered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-139912

⑬ Int. Cl.³

H 03 H 9/19

識別記号

庁内整理番号

7922-5J

⑭ 公開 平成3年(1991)6月14日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 圧電振動子

⑯ 特 願 平1-278039

⑰ 出 願 平1(1989)10月25日

⑱ 発 明 者 岡 崎 正 喜 埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日本電波工業株式
会社狭山事業所内

⑲ 出 願 人 日本電波工業株式会社 東京都渋谷区西原1丁目21番2号

明 細 書

1. 発明の名称

圧電振動子

2. 特許請求の範囲

(1) 一面側に穴を有して該穴の底面に電極を設けられた補強板と、該補強板の一面側に一方の主面側を貼着した圧電片とを具備し、前記圧電片の他方の主面を研磨するとともに、該圧電片の他方の主面側に電極を形成し、該圧電片の前記穴に対応する部分を振動領域部として励振したことを特徴とする圧電振動子。

(2) 前記補強板は前記圧電片と同一材からなる特許請求の範囲第1項記載の圧電振動子。

3. 発明の詳細な説明

(産業状の利用分野)

本発明は圧電振動子を利用分野とし、特に厚みすべり振動の高周波化を達成する水晶振動子に関する。

(発明の背景)

水晶振動子は共振特性に優れることから通信機

器等に発振子、フィルタ素子として多用されている。近年では、通信回線の複雑化及び高品位通信等により高周波化傾向にある。

(従来技術)

第3図は従来例を説明する水晶振動子の図である。

水晶振動子は例えばATカットとした円板状の水晶片1からなる。水晶片1の両主面には励振電極2及び引出し電極3が形成される。通常では引出し電極3の延出した両端外周部を図示しない構造により保持して密封される。そして、図示しない発振回路により励振され、両主面間で互いに反対方向に変位する厚みすべり振動を呈する。このような厚みすべり振動は厚み t に反比例し、厚みが小さいほど振動周波数 f は高くなる。すなわち、 $f = k / t$ (但し、 k は圧電定数で通常1670KHz・mm)で示される。例えば10MHzの振動周波数とする場合は0.167mmの厚みを必要とする。なお、振動周波数は基本波振動で、以下同様である。そして、通常では両面側をそれぞれ研磨して

同厚みに加工する。

(従来技術の問題点)

しかしながら、このような水晶振動子では、例えば100MHzの振動周波数を得ようとするとき、水晶片1の厚みは0.0167mm(16.7 μ m)となる。したがって、この場合には、破損等を生じて研磨による加工は困難となる。また、仮に加工できたとしても、水晶片1の保持等にも問題があり、実際上は、60MHzが限界であった。

このようなことから、例えば第4図の断面図に示したように、イオンミリングにより水晶片1の中央部4を薄くしてその外周部5を保持することも提案されている。なお、図中の符号6は電極である。しかし、このようなものでは中央部の平行度及び平面度が損なわれ、例えばスプリアス等が発生して電氣的・機械的的特性を劣化させる問題があった。

(発明の目的)

本発明は、作業性及び電氣的諸特性を良好として高周波化に適した圧電振動子を提供することを

目的とする。

(発明の解決手段)

本発明は、一面側に穴を有して該穴の底面に電極を設けられた補強板と、該補強板の一面側に一方の主面側を貼着した圧電片とを具備し、前記圧電片の他方の主面を研磨するとともに、該圧電片の他方の主面側に電極を形成し、該圧電片の前記穴に対応する部分を振動領域部として振動したことを解決手段とする。以下、本発明の一実施例を説明する。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図で、同図(a)は分解斜視図、同図(b)は断面図である。なお、前実施例図と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略する。

水晶振動子は前述したATカットの水晶片1に補強板7を貼着した複合板8からなる。水晶片1と補強板7とは予め研磨等により平面度及び平行度を維持される。水晶片1は、例えば直径5mmの円板状で、50 μ m(30MHz)の厚みに設定

される。また、補強板7は水晶片1と同一材としてその厚みを100 μ mにし、一面側の中央部に2mmの穴9を設けてなる。具体的には、穴9となる貫通孔の形成された補強板本体10と励振用電極板11との積層体からなる。励振用電極板11は中央部に励振電極12の形成されて外周部に引出し電極13を延出する。そして、水晶片1の一方の主面を補強板7に貼着した後、複合板8の例えば両面側から研磨し、水晶片1の厚みを略16 μ m(100MHz)にする。なお、水晶片1の補強板7との接合する外周部を振動抑制部とし、穴9と対向する中央部分を振動領域部とする。そして、研磨後に水晶片1の他方の主面の振動領域部の中央に直径2mmの励振電極12を形成し、引出し電極13を外周部に延出する。そして、第2図に示したように金属ベース16に立設したサポータ17に複合板8の両端外周部を電氣的・機械的に接続して保持した構成とする。なお、引出し電極は保持形態に応じて任意に導出される。

このようなものでは、水晶片1自体の厚みは5

0 μ m程度でも複合板8の厚みは150 μ mなので、水晶片1を破損することなく16 μ mまで十分に研磨できる。そして、振動領域部の厚みにより100MHzの振動周波数を得る。また、水晶片1と補強板7とは予め平面度及び平行度を満足してこれを研磨により研くので、水晶片1の同平行度及び平面度を維持する。また、研磨後の複合板8の厚みは約90 μ mなので、同複合板8を容易に保持し得て高周波化を達成できる。また、水晶片1の他方の主面には直接励振電極が形成されず、励振用電極板11によるギャップ方式であるので、励振電極の重みは半減する。したがって、水晶片1の厚みが小さくなることによって生ずる励振電極の影響、例えばCI(クリスタリンビーズ)上昇等の特性劣化を防止する。また、振動領域部の直径は穴9に対応して2mmとなるが、厚みが16 μ mと非常に小さいので厚みに対する板面面積は充分で振動特性を阻害することがない。さらに、補強板7は水晶片1と同一材からなるので、例えば熱膨張係数の差による周波数変化等を

束することなく、電気的諸特性を良好とする。

(他の事項)

なお、上記実施例では、水晶片の厚みは $16\mu\text{m}$ (100MHz)、振動領域部の直径は 2mm 等に設定したが、本発明これに限定されものでなく、各寸法は適宜選択されることは言うまでもない。また、補強板7は補強板本体10と励振用電極板11の積層体としたが、例えば単一板としてもよい。但し、この場合は、励振電極12から引出し電極13を例えばスルーホール加工により外部に導出する。また、複合板8の両上面を研磨して水晶片1を所定の厚みに研磨したが、水晶片1のみを研磨するようにしてもよい。また、振動領域部は穴9と対向する部分としたが、振動領域部の外周部の変位を0とすることが望ましいので、必ずしも全領域が振動することを意味しない。例えば厚みに対して振動領域部を大きくすることにより外周部での変位を0に近接させ得る。また、励振電極は振動領域部内にも形成したが、水晶片の全面に形成したとしても外周部は振動抑制部であ

るのでこれを排除するものではない。また、励振電極は振動領域部の中央としたが、例えば中央から偏心させて形成することによりオーバートーン振動させ、これにより更なる高周波数化をも期待できる。また、複合板8の両端外周部をサポータ17により保持したが、例えば図示しない回路基板等に直接補強板7を固着するようにしてもよく、この保持構造には限定されない。また、補強板8は水晶片1と同一材としたが、基本的には絶縁体であればよい。例えば水晶の2板とした場合には2板部分の圧重共振がなく副共振を少なくする効果を奏する。要するに、本発明は水晶片1の厚みが薄くてその研磨が困難な場合に、補強板を貼着して水晶片1を研磨するとともに所定の厚みに設定し、しかも励振電極の一方をギャップ方式として構成することを意図し、そのようなものは基本的にその技術的範囲に属するものである。

(発明の効果)

本発明は、一面側に穴を有して該穴の端面に溝状を設けられた補強板と、該補強板の一面側に一

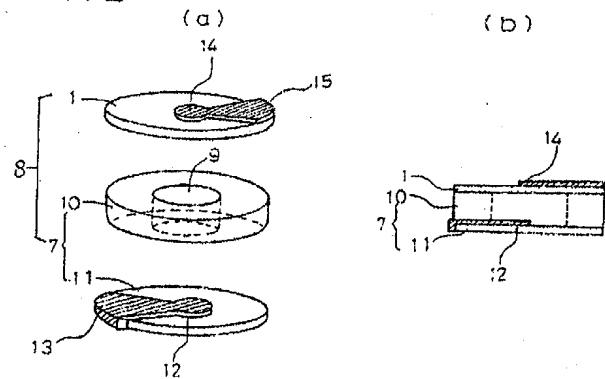
方の主面側に貼着した圧電片とを具備し、前記圧電片の他方の上面を研磨するとともに、該圧電片の他方の主面側に電極を形成し、該圧電片の前記穴に対応する部分を振動領域部として励振したので、作業性及び電気的諸特性を良好として高周波に適した圧電振動子を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

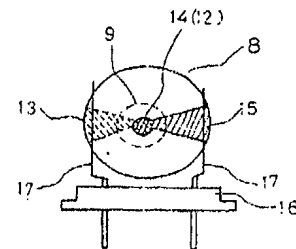
第1図は本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図で、同図(a)は分解斜視図、同図(b)は断面図である。第2図は同実施例の複合板を保持した図である。

第3図及び第4図は従来例を説明する水晶振動子の図である。

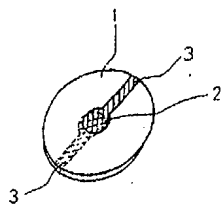
第1図



第2図



第3図



第4図

